

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-239113

(43)Date of publication of application : 04.09.2001

(51)Int.Cl.

B01D 46/00

A61L 9/16

B03C 3/02

B03C 3/28

(21)Application number : 2000-055676

(71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 01.03.2000

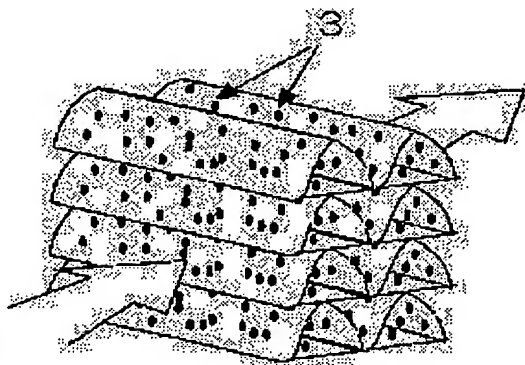
(72)Inventor : NAKAMURA MUNETOMO  
NAKAJIMA TOSHIMITSU

## (54) AIR CLEANING FILTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an air cleaning filter generating no rise in pressure loss even if a flow rate of air increases suddenly, not destructed by air pressure, generating no clogging against fine particles such as a cloud of sand, or the like, capable of being regenerated by removing trapped fine particles, capable of being used stably over a long period of time and capable of adsorbing or photodecomposing a harmful substance such as a malodorous substance or an environmental pollutant.

**SOLUTION:** In the air cleaning filter wherein fluted parts 1 and liner parts 2 are alternately laminated, a large number of small holes 3 are bored in at least one of the fluted parts and the liner parts and air inflow and outflow ports are provided in the direction parallel to the surfaces of the liner parts and right-angled to the tangential lines of the contact parts of the fluted parts and the liner parts.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

EXPRESS MAIL LABEL

NO.: EV 481672800 US

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-239113

(P2001-239113A)

(43) 公開日 平成13年9月4日 (2001.9.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 D 46/00	3 0 2	B 0 1 D 46/00	3 0 2 4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/16		A 6 1 L 9/16	F 4 D 0 5 4
B 0 3 C 3/02		B 0 3 C 3/02	B 4 D 0 5 8
3/28		3/28	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-55676 (P2000-55676)

(22) 出願日 平成12年3月1日 (2000.3.1)

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 中村 宗知

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱

製紙株式会社内

(72) 発明者 中島 敏充

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱

製紙株式会社内

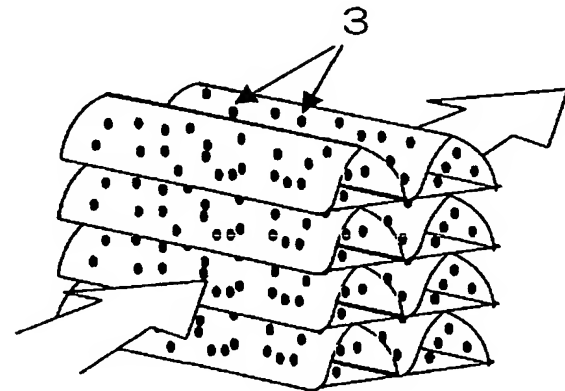
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄化フィルター

## (57) 【要約】

【課題】 空気の流量が急激に増加しても圧損が上がらず、空気圧による破壊がなく、砂塵等の微粒子に対しても目詰まりがなく、トラップした微粒子をフィルターから除去し再生でき、長期に亘って安定して使用でき、さらに、悪臭物質や環境汚染物質等の有害物質を吸着または光分解できる空気清浄化フィルター。

【解決手段】 (1) フルート部1とライナー部2が交互に積層されてなる空気清浄化フィルターにおいて、フルート部またはライナー部の少なくとも一方に小さな孔3が複数個開けられ、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対して直角方向に、空気の流出入口が設けられていることを特徴とする空気清浄化フィルター。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フルート部とライナー部が交互に積層されてなる空気清浄化フィルターにおいて、フルート部またはライナー部の少なくとも一方に小さな孔が複数個開けられ、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対して直角方向に、空気の流出入口が設けられることを特徴とする空気清浄化フィルター。

【請求項2】 フルート部とライナー部が交互に積層されてなる空気清浄化フィルターにおいて、ライナー部及びフルート部に小さな孔が複数個開けられ、ライナー面に直角方向に空気の流出入口が設けられることを特徴とする空気清浄化フィルター。

【請求項3】 フルート部とライナー部とが接触する接線が平行になるように積層され、該接線が、水平または傾斜して用いられることを特徴とする請求項2記載の空気清浄化フィルター。

【請求項4】 フルート部とライナー部とが接触する接線がフルート間で平行とならないようにフルート部とライナー部とが積層されてなることを特徴とする請求項2記載の空気清浄化フィルター。

【請求項5】 空気の流出入口以外の側面を筐体で密閉し、フルート部とライナー部によって形成される筒状の開口部の筐体部分が脱着できることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の空気清浄化フィルター。

【請求項6】 フルート部またはライナー部の少なくとも一方に光触媒、脱臭剤または吸着剤のいずれかが担持または含有されて設けられていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の空気清浄化フィルター。

【請求項7】 フルート部またはライナー部の少なくとも一方がエレクトレット化されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の空気清浄化フィルター。

【請求項8】 フルート部またはライナー部が不織布である請求項1、2、3、4、5、6または7記載の空気清浄化フィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気の流量が急激に増減しても安定して使用することができ、且つ、流入空気に微粒子が含まれていても目詰まりすることなく、微粒子をトラップし、しかも、トラップした微粒子をフィルターから除去し再生することができ、長期に亘って安定して使用できる空気清浄化フィルターに関する。さらに、微粒子以外の塵埃及び悪臭物質や環境汚染物質等の有害物質を吸着または分解し除去することができる、空気清浄化フィルターに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の空気清浄化フィルターは、種々の

繊維で作られたシートを空気が通過することによって繊維の絡み合っている小さな隙間に異物が挟まる形で除去される、いわゆる汙過タイプで行われるか、汙過とともに多孔質物質に吸着させることにより、異物が除去されていた。

【0003】これらのフィルターは、流入空気をシート状物の厚み方向に通過させて汙過するので、流入する空気が短時間で極端に多くなると圧力が上がり、空気清浄化フィルターを構成するシートが破れたり、空気清浄化フィルター自体が破壊する場合があった。また、空気中に砂塵等の微粒子が混じっていると空気流入側のシート表面が目詰まりを起こし空気が通過しなくなりフィルターとしての機能を失くなる。

【0004】使用中に圧損が増大するフィルターの問題点を解消するために、特開平4-4011号公報、特開平7-241491号公報のようにライナーとフルートを交互に積層して管状通路を空気の流れ方向と平行に置くことが知られている。しかしながら、特開平4-4011号公報は、空気流と直角方向に活性炭多孔体を積層体と並列に置くので、急激な空気量の増減により両部材に流れる空気量が変わり、また、気流中の砂塵等が多孔体に若干は堆積し除去されるが、積層体の管状通路を通り、汙過されない。特開平7-241491号公報も同様に砂塵等の質量の大きい微粒子は汙過されない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、第1に、空気の流量が急激に増減しても圧損が上がらず、増大した空気圧によるフィルターの破壊がなく、第2に、砂塵等の微粒子による目詰まりがなく長期に亘って微粒子を除去することができ、第3に、トラップした微粒子をフィルターから除去し再生することができる、長期に亘って安定して使用できる空気清浄化フィルターの提供を目的とする。さらに、微粒子以外の塵埃及び悪臭物質や環境汚染物質等の有害物質を吸着または分解し除去することができる空気清浄化フィルターを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、以下の構成の空気清浄化フィルターにより、上記課題を達成することができた。

【0007】即ち、(1)フルート部とライナー部が交互に積層されてなる空気清浄化フィルターにおいて、フルート部またはライナー部の少なくとも一方に小さな孔が複数個開けられ、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対して直角方向に、空気の流出入口が設けられていることを特徴とする空気清浄化フィルターの発明である。

(2)フルート部とライナー部が交互に積層されてなる空気清浄化フィルターにおいて、ライナー部及びフルート部に小さな孔が複数個開けられ、ライナー面に直角方

向に空気の流出入口が設けられることを特徴とする空気清浄化フィルターの発明である。

(3) フルーツ部とライナー部とが接触する接線が平行になるように積層され、該接線が、水平または傾斜して用いられることを特徴とする(2)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

(4) フルーツ部とライナー部とが接触する接線が平行とならないようにフルーツ部とライナー部とが積層されてなることを特徴とする(2)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

(5) 空気の流出入口以外の側面を筐体で密閉し、フルーツ部とライナー部によって形成される筒状の開口部の筐体部分が脱着できることを特徴とする(1)、(2)、(3)または(4)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

(6) フルーツ部またはライナー部の少なくとも一方に光触媒、脱臭剤または吸着剤のいずれかが担持または含有されて設けられていることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)または(5)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

(7) フルーツ部またはライナー部の少なくとも一方がエレクトレット化されていることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)、(5)または(6)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

(8) フルーツ部またはライナー部が不織布である(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)または(7)記載の空気清浄化フィルターの発明である。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下に本発明の空気清浄化フィルターについて、図面を参照しながら詳細に説明する。本発明の空気清浄化フィルターは図1に示す如く、フルーツ部の溝が平行になるようにフルーツ部1とライナー部2が交互に積層される。請求項1の発明は、図2に示すように図1の積層体をa面(即ち、ライナー面に直角、且つ、フルーツ部とライナー部が接触する接線に対して平行な面)でカットされたもので、ライナー面に平行、フルーツ部とライナー部が接触する接線に対して直角方向に空気が流出入される構造の空気清浄化フィルターである。請求項1の発明はフルーツ部またはライナー部の少なくとも一方に小さな孔3が複数個開けられている。

【0009】請求項2の発明は、図1の積層体をa面でカットせず、図3に示すように、ライナー面に直角方向に空気が流出入される構造の空気清浄化フィルターである。図3の場合は、水平方向に流出入する空気流に対して、ライナー面に直角に、且つ、フルーツ部とライナー部が接触して構成される接線に対して直角、且つ、水平に、空気清浄化フィルターが設置されている。請求項3の発明では、フルーツ部とライナー部が接触して構成される接線が水平方向に流出入する空気に対して水平または斜めになるように設置されるとトラップされた微粒子がフルーツ部とライナー部の狭い隙間に固定されるので

好ましい。請求項4の発明は図3のフルーツ部材が、フルーツ部とライナー部が接触して構成される接線が平行にならないように積層される空気清浄化フィルターである。例えば一部のフルーツ部と他のフルーツ部が直角となるように積層されると長方形の各側面にフルーツ部とライナー部とで構成される筒状の開口部が形成されるので連続操作しながらトラップした微粒子を排出できる。

【0010】請求項5の発明は、更に、図4に示されるように、空気の流出入口ではない側面を筐体4で密閉し、フルーツ部とライナー部によって形成される筒状の開口部の筐体部分5が脱着できるようにすることにより、トラップした微粒子を排出できるようにした空気清浄化フィルターである。

【0011】図4は、請求項3の発明の空気清浄化フィルターに脱着可能な筐体部分5を横側面に設ける空気清浄化フィルターの発明を示している。

【0012】本発明において、フルーツ部及びライナー部に開けられた複数の小さな孔は、砂塵などの微粒子が通過する程度の開口径が必要で、空気に混じる微粒子の大きさに応じて調節される。またその位置は、均等に分散されて開けられる。図2における最外となるライナー部は小さな孔が開いていなくてもよい。また、図2に示すような請求項1の発明の空気清浄化フィルターにおいては、用途に応じて、フルーツ部またはライナー部の何れかが孔が開いていなくても可能である。この場合、空気の流出入口のフルーツ部分は孔が開けられている方が好ましい。フルーツ部のみに小さな孔が複数個開けられている場合は、垂直以外の流出入空気に用いると、空気中の微粒子が微粒子の比重で流入空気の下側(空気流の底流)に偏在する傾向にあるので、底付近にあるライナー部とフルーツ部により沈降している微粒子をトラップし他のフルーツを汚すことなく除去することができる。また、流入空気全体に比重の軽い微粒子が混在している場合は、空気のパス長を長くし、フィルター全体で微粒子をトラップするためにフルーツ部とライナー部に小さい孔を開けるとよい。フルーツ部の波の繰り返しは、用途に応じて調整すればよく、少なくとも筒状の空洞部が空気の流れ方向に2つ以上有ることが好ましい。請求項1の構成の空気清浄化フィルターは、ライナー部材が空気圧力に対し力学的な補強材の役目も果たす。

【0013】また、ライナー部とフルーツ部の接する部分またはその近傍に孔を開けないようにすると微粒子が狭い空間にトラップされ易くなり、離脱を繰り返さないで微粒子のトラップがより効率のよいものにすることができる。

【0014】請求項2の発明のように、流出入する空気が、ライナー面に直角、且つ、フルーツ部とライナー部が接触する接線に対しても直角方向に流出入する構造の空気清浄化フィルターの場合、垂直以外の流出入空気をを用いるとトラップされた微粒子は、引力により、フルー

ト部とライナー部が接触して形成される狭い空間に挟まれるようにトラップされるので、その後の空気の流量の増減で微粒子が再び舞い上がることは極めて少なくなるので好ましい。特に、該接線を水平になるようにして用いると微粒子は重力によりライナー部とフルート部との狭い空間に効率よくトラップされるので好ましい。フルート部とライナー部の積層の繰り返しは、用途に応じて調節すればよく、少なくとも空洞部が空気の流れ方向に対して2つ以上有るほうが好ましい。

【0015】小さな孔3はフルート部及びライナー部に複数個開けられている。孔全体の占める開口面積は、空気の増減及び開口径にもよるが、開口面積率にして、5〜95%が適当である。孔の数は用途により調整すればよいが、設計する開口径と開口面積率から設定することができる。

【0016】孔の開口径は粒子径よりやや大きく目であればよい。好ましくは、粒子径の1.2倍〜100倍程度あるとよい。また、微粒子には粒径の分布があるので、上流では開口径を大きくし、下流部では開口径を小さくすることにより大きな径の微粒子から順にトラップしていくことができる。例えば上流部では開口径を最大粒子径より大きくし、下流にいくに従って平均粒子径の2〜7倍の開口径の孔を設け、下流部では平均粒子径の3分の1の小さな開口径の孔を設けるとよい。そして、全体の開口面積は、上流部と下流部が同等か、または上流部が若干大きく目に設計すると、圧損が均一となり好ましい。

【0017】また、開口面積率を上流から下流にかけて変化させることも可能である。例えば砂塵等の微粒子を含む空気が急激に吹き付ける場合の上流では開口径及び開口面積率を大きくし、下流部では開口径及び開口面積率を小さくすることにより、大きな砂塵などをトラップし、且つ、急激な流入圧力をフィルターの厚さ方向の全体構造によって緩和し好ましく用いることもできる。本発明の空気清浄化フィルターは、空気の流出口ではない側面を筐体で密閉し、強度を持たせると同時に側面への漏洩を防止するが、好ましくは、フルート部とライナー部によって形成される筒状の開口部の筐体部分が脱着できるようにすることによって、トラップされた微粒子をその脱着部分はずして掃除することができる。脱着可能な筐体部分を下側に用いたり、回転して下側にしてから脱着部分を外すことにより効率よく微粒子を除去することができる。

【0018】本発明の微粒子をトラップする作用を図5によって説明する。図5はフルート部とライナー部が積層され、フルート部とライナー部が線状に、且つ、空気の流出口が左右になる側断面図であって、曲線状の矢印は孔3から吹き出す空気の流れの流線を表す。フルート部とライナー部で形成される筒状の空間では空気の流れが巻き込み、その乱流の中で微粒子はフルート部と

ライナー部で構成される狭い隙間にトラップされる。一部は再び舞い上がっても次の空間でトラップされる。また、空気の流れが急激に増減しても孔を通過する流体速度が変化するだけで、通常のシート状の濾過フィルターのように圧力で破壊されにくい。

【0019】本発明における空気清浄化フィルターのフルート部またはライナー部には、光触媒、脱臭剤または吸着剤を担持するか、部材内に含有して設けることができ、フルート部とライナー部で構成される空間に空気が対流する際、光触媒、脱臭剤または吸着剤に接触し清浄化されるので好ましい。

【0020】本発明における光触媒、脱臭剤または吸着剤を設ける方法は、フルート部とライナー部に担持してもよいし、シート状物を作る際、内添してもよいし、フルート部とライナー部の一部構造材料として用いてもよい。本発明に用いられる光触媒は、光反応性有害物除去性能のある光反応性半導体で、微細酸化チタン粒子や酸化亜鉛粒子、酸化タングステン粒子、酸化セリウム粒子等を用いることができるが、紫外線照射下での水中での安定性や毒性等の問題から酸化チタンを用いるのが好ましい。酸化チタンはその光触媒作用をより強くするために白金、金、パラジウム、銀、銅、亜鉛、ロジウム等の金属微粒子の被覆処理や、或いはより強く正孔による酸化性の性質を付与するために酸化ルテニウム等の金属酸化物被覆処理等を行っても構わない。

【0021】本発明における吸着剤としては、活性白土、ゼオライト、セピオライト、ハロイサイト、酸化亜鉛、多孔質シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、活性炭、及びこれらの複合物等が挙げられるが、活性炭や活性炭素繊維が好ましく、活性炭素繊維の場合は、フルート部またはライナー部の構造材として用いることもできる。

【0022】また、フルート部またはライナー部がエレクトレット化していると孔を通過してしまう浮遊微粒子が孔を通過しても対流過程でエレクトレット化したフルート部またはライナー部に吸着されるので好ましく、孔の開口径より遙かに小さい微粒子も吸着除去することができる。特に、フルート部またはライナー部がエレクトレット化した不織布であると更に好ましい。

【0023】本発明に係わるエレクトレットとは、半永久的に電気分極を保持し、外部に対して電気力を及ぼすものであり、その静電気力によって粒子を捕捉するものである。帯電方法としては、エレクトロエレクトレット、熱エレクトレット、ラジオエレクトレット、メカノエレクトレット、フォトエレクトレット、マグネットエレクトレットなどが挙げられるが、工業的に不織布として用いられているものは、主にエレクトロエレクトレットおよび熱エレクトレットであり、フィルター材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンまたはプロピレン主体の共重合体が用いられることが多

い。また、コロナ放電などで帯電処理を施したフィルムを繊維状に断裁、それを不織布化したスプリットファイバーエレクトレットや、メルトブロー紡糸時および熔融紡糸時に高電圧を印加して熱エレクトレット的に繊維を帯電させたメルトブロー不織布式エレクトレットおよびスパンボンド不織布式エレクトレットなどは、安定した分極電荷を得ることができる。なお、メルトブロー不織布式エレクトレットは単体では力学的強度が小さいため、乾式不織布やスパンボンドなどを貼り合わせて使用される場合がある。

【0024】本発明に用いられるライナー部及びフルート部は、ある程度の剛性を有する面状物が好ましく用いられ、合成紙、布、不織布、木材、合板、フィルム、ガラス更には銅板、アルミ板、トタン等の金属板が使用できるが、これら材質を用途によって使い分けるとよい。エレクトレット化して用いる場合は、不織布として用いることが好ましい。

【0025】不織布は、ポリアミド系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアルキレンパラオキシベンゾエート系繊維、ポリアクリル系繊維、ポリビニルアルコール系繊維、ポリ塩化ビニリデン系繊維、ポリ塩化ビニル系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、ポリオレフィン系繊維、フェノール系繊維などの合成繊維、ガラス繊維、金属繊維、アルミナ繊維、活性炭素繊維などの無機繊維、木材パルプ、麻パルプ、コットンリンターパルプなどの天然繊維、再生繊維、あるいはこれらの繊維に親水性、難燃性、脱臭性、吸着性、抗菌性などの機能を付与した繊維などを使用し、各種方法によって製造したものである。

【0026】不織布の製造方法については特に制限はなく、目的・用途に応じて、乾式法、湿式抄造法、メルトブローン法、スパンボンド法などで得られたウェブを水流交絡法、ニードルパンチ法、ステッチボンド法などの物理的方法、サーマルボンド法などの熱による接着方法、レジソボンドなどの接着剤による接着方法で強度を発現させる方法を適宜組み合わせることで製造することができる。

【0027】本発明に係わる空気清浄化フィルターには、その他芳香剤、抗菌剤、防虫剤、害虫忌避剤などをスプレー塗工などにより併用担持してもよい。

【0028】本発明におけるフルート部とライナー部の積層方法は、熱融着でもよいし、接着剤を用いて貼着してもよい。また、筐体との接合も同様である。本発明におけるフルート部の形態は型押し、折り曲げ等により形成すればよい。三角、矩形台形、波形等いずれでも良いが、狭い空間を形成しやすい波形が好ましい。

【0029】

【実施例】以下、実施例により更に本発明を詳細に説明するが、本発明はその趣旨を越えない限り、これらに限定されるものではない。

## 【0030】実施例1

### (1) 塗設用塗液の調成

市販のコロイダルシリカ（触媒化成工業社製「カタロイドSA」30wt%）100質量部、市販の熱可塑性高分子エマルジョン（東洋紡績社製「バイロナールMD-1930」40wt%）200質量部及び酸化チタン50wt%分散液200質量部を混合し、塗設用塗液(1)を調成した。

### 【0031】(2) ライナー部材の作成

厚さ200 $\mu$ mのポリエステルフィルムを支持体として、このフィルムの両面にコロナ放電処理加工し、乾燥後の塗設量が片面10g/m<sup>2</sup>となるように塗設用塗液(1)を吹き付け塗装して光反応性有害物除去層を両面に形成し、光反応性有害物除去機能を有する支持体を作製し、これに開口径1mmの孔を開口面積が60%となるようにランダムに穿孔し、ライナー部材を作成した。

### 【0032】(3) フルード部材の作成

1dのポリエステル繊維30質量部、ポリエチレン繊維30質量部、広葉樹40質量部をスラリーとなし、湿式抄紙して、嵩密度0.5g/cm<sup>3</sup>、厚さ500 $\mu$ mの湿式不織布を得た。これに塗設用塗液(1)を乾燥後の塗設量が片面20g/m<sup>2</sup>となるよう両面に塗設し、開口径1mmの孔を開口面積が50%となるようにランダムに穿孔し、更に、1サイクル20mm、振幅7mmの波形となるよう加熱型押しして、フルード部材を作成した。

### 【0033】(4) 空気清浄化フィルターの組立

上記のライナー部材とフルード部材をフルード部とライナー部の接触する接線がフルード部材間で平行となるように交互に20組積層し、両者の接線を糊付けし、空気の流出入の方向に対して、ライナー部が平行、且つ、フルード部とライナー部で構成される筒状の空間が直角となるようにし、フルード部とライナー部により構成される筒状の空間が3つ並ぶようにし、空気清浄化フィルター(図2)を得た。また、フルード部とライナー部とで構成される筒状の開口部には脱着可能な筐体を設け、開口部を塞いだ。更に、ライナー面側及び空気の流出の側からは紫外線のブラックライトが照射される形になっている。

## 【0034】実施例2

### (1) ライナー部材の作成

支持体として厚さ5mm、100×100mmの石英ガラス板を選び、直径2mmの孔を開口率60%になるように穿孔し、この支持体の両面に乾燥後の塗設量が片面50g/m<sup>2</sup>となるように実施例1の塗設用塗液を孔がふさがらないように吹き付け塗装して光反応性有害物除去層を形成し、光反応性有害物除去機能を有するライナー部材を作成した。

### 【0035】(2) フルード部材の作成

支持体として厚さ5mmの石英ガラス板を選び、直径2mmの孔を開口面積率が60%になるように穿孔して、

加熱し軟化状態で1サイクル40mm、振幅10mmの波型を型押しして、投影面が100×100mmのガラス波型板を作成した。この支持体の両面に塗設用塗液を固型分で片面50g/m<sup>2</sup>となるよう吹き付け塗装して光反応性有害物除去層を形成し、光反応性有害物除去機能を有するフルート部材を作成した。

#### 【0036】(3) 空気清浄化フィルターの組立

上記のライナー部材とフルート部材をフルート部とライナー部の接触する接線がフルート部材間で平行となるように交互に3組積層し、最外層のフルート部の上にはもう一枚ライナー部材を設け、両者の接線を糊付けし、空気の流出入の方向に対してライナー部の面が垂直、且つ、フルート部とライナー部とで構成される筒状の空間が直角になるようにし、空気清浄化フィルターを得た。また、空気の流出入しない側面を筐体で覆い、フルート部とライナー部とで構成される筒状の開口部には脱着可能な筐体を設けて開口部を塞いだ。筐体の材質はウレタンゴムの両面に低密度ポリエチレンを積層した弾性のある板を用いた。筐体と一体化したこの空気清浄化フィルターは窓ガラスの一部に脱着可能な状態ではめ込むことができる。

#### 【0037】実施例3

##### (1) ライナー部材の作成

広葉樹クラフトパルプ80質量部とポリビニールアルコール繊維10質量部、活性炭素繊維10質量部からなるスラリーに平均粒径10μmの活性炭を分散し、活性炭7質量%を内添した厚さ200μmの湿式不織布を得た。この不織布に開口径1mmの孔を開口面積が50%となるようにランダムに穿孔し、ライナー部材を作成した。

##### 【0038】(2) フルード部材の作成

活性炭素繊維10質量部、ポリエチレン熱融着繊維20質量部、ポリビニールアルコール繊維10質量部、広葉樹40質量部からなるスラリーに平均粒径5μmの活性炭を分散し、湿式抄紙して、活性炭10質量%を内添した厚さ500μm、嵩密度0.5g/cm<sup>3</sup>の湿式不織布を得た。これに開口径1mmの孔を開口面積が50%となるようにランダムに穿孔し、更に、両面に平均粒径7μmの活性炭素を固形分で片面5g/m<sup>2</sup>塗設乾燥し、1サイクル20mm、振幅7mmの波型を加熱型押し処理して、厚さ300μmのフルード部材を作成した。

##### 【0039】(3) 空気清浄化フィルターの組立

上記のライナー部材とフルード部材をフルード部材同士が平行となるように7組積層し、両者の接線を糊付けし、水平方向の空気の流出入の方向に対してライナー部の面が直角となるように、かつ、ライナー部の溝が水平直角となるように(図3)し、空気の流出入口以外のフルード部とライナー部により構成される筒状の開口部を筐体で覆うように塞ぎ、筒状の開口部の一方の筐体は取りはずせるようにした空気清浄化フィルター(図4)を得た。

得た。

#### 【0040】実施例4

##### (1) ライナー部材の作成

実施例3の湿式不織布の両面に平均粒径7μmの活性炭素を固形分で5g/m<sup>2</sup>塗設乾燥し、開口径1mmの孔を開口面積が50%となるようにランダムに穿孔し、ライナー部材を作成した。

##### (2) フルード部材の作成

1dのポリエステル100%からなる嵩密度0.4g/cm<sup>3</sup>、厚さ300μmの湿式不織布を得、加熱型押し処理して、1サイクル20mm、振幅7mmの波型を形成した。加熱の際、電界をかけエレクトレットを発生せしめた。更に2mmの孔を開口率50%になるように穿孔し、フルード部材を作成した。

##### (3) 空気清浄化フィルターの組立

実施例3と同様に組立て、空気清浄化フィルターを得た。

#### 【0041】比較例1

実施例3の空気清浄化フィルターについて、フルード部材及びライナー部材に孔を設けず、空気の流出入の方向に対してライナー面が平行になるように、フルード部の溝も平行となるようにして、図6のような空気清浄化フィルターを得た。

#### 【0042】比較例2

実施例3の部材を用いて、図7のようにフルード部とライナー部を捲回してフルード部の溝を空気の流出入する方向と平行にして空気清浄化フィルターを得た。

#### 【0043】比較例3

##### (2) フルード部材の作成

活性炭素繊維10質量部、ポリエチレン熱融着繊維20質量部、ポリビニールアルコール繊維10質量部、ポリエステル繊維10質量部、広葉樹30質量部からなるスラリーに平均粒径5μmの活性炭を分散し、湿式抄紙して、活性炭10質量%を内添した厚さ500μm、嵩密度0.5g/cm<sup>3</sup>の湿式不織布を得た。更に、両面に平均粒径7μmの活性炭素を固形分で5g/m<sup>2</sup>塗設乾燥し、直径10mm、高さ7mmのお椀状のエンボス加工を施し、不織布同士に隙間ができるようにエンボス加工した部分同士が部分的に嵌入するよう積層し、積層した不織布に対して平行方向に空気の流出入口が設けられ、不織布間の隙間に空気が流出入する空気清浄化フィルターを作成した(図8参照)。エンボス加工は流入空気がエンボスの何れかに当たるように施されている。

##### 【0044】効果の確認試験

本発明の構造を有する空気清浄化フィルターについて、以下の評価により、本発明の効果の確認を行った。

##### 〈評価項目〉

①空気の流れの増減に対する対応

②空気中の微粒子の除去の確認

平均粒径20μm、比重2.5の無機微粒子を空気に混



合し、微粒子の除去の状況を観察した。

### ③微粒子のトラップ、再生による長期使用

#### ④光触媒効果の確認

アセトアルデヒドを10ppmの濃度となるよう調整し、これをフィルターの容積に対し、毎分2L/cm<sup>3</sup>の割合で流し、流出口の空気中のアセトアルデヒド濃度を測定した。

#### ⑤メチルメルカプタンの除去確認

メチルメルカプタンを10ppmとなるよう調整し、その除去効果を官能試験により行った。

#### 【0045】評価結果

実施例1の空気清浄化フィルターは、空気の滞留状態から、急激に空気の流れが増加しても空気圧による破壊はなく、また、無機微粒子がフィルターのフルート部とライナー部の狭い空間にトラップされた。また、アルデヒドの濃度は50%以上取り除くことができた。メチルメルカプタンの臭いも軽減された。実施例2の空気清浄化フィルターは、窓ガラスの一部に取り付けて用いると、空気の流量に対応して自然に空気を換気することができた。また、外気を含む砂塵をトラップすることができ、トラップされた砂塵は筐体の一部を開いて除去することができた。更に、太陽光線により外気のメチルメルカプタンの臭いが分解された新鮮な空気を取り込むことができた。実施例3の空気清浄化フィルターは、実施例1の空気清浄化フィルターよりも更に空気の流れが増減してもフィルターが破壊されることはなく、流量の変化に対しても安定して空気中の微粒子を除去することを確認することができた。特にフィルターのフルート部とライナー部の狭い空間にトラップされた微粒子は、不織布の凹凸に保持され、離脱を繰り返すことは極めて少なかった。また、活性炭の効果によりアセトアルデヒド及びメチルメルカプタン臭を除去することができた。実施例4の空気清浄化フィルターは、実施例3と同様に効果を得ることができ、更に、カーボンミストなど極めて小さいス状の空気の汚れの原因となる異物も吸着することができた。比較例1及び2の空気清浄化フィルターは、空気量の変化に対して圧損の変化は少なかったが、アセトアルデヒド及びメチルメルカプタン臭を除去する効果は認められる実施例3の場合より効果は少なかった。フルート部とライナー部で構成される筒状の中を整流となって流れるため空気の接触が少ないためである。また、砂塵等の微粒子はほとんどトラップすることができなかった。比較例3の空気清浄化フィルターは、空気がお椀状の突起部に当たるため比較例1及び2よりは脱臭効果があった。しかし、実施例3ほどではなかった。また、砂塵等の微粒子はほとんどトラップすることができなかった。

#### 【0046】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の空気清浄化フィルターは、空気の流量が急激に増減しても圧損が上

がらず、増大した空気圧によるフィルターの破壊がなく、微粒子による目詰まりがなく長期に亘って微粒子を除去することができ、トラップした微粒子をフィルターから除去し再生することができ、長期に亘って安定して使用でる。さらに、微粒子以外の塵埃及び悪臭物質や環境汚染物質等の有害物質を吸着または分解し除去することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】フルート部の溝が平行になるようにフルート部とライナー部が交互に積層された積層体の斜視図。

【図2】フルート部またはライナー部の少なくとも一方に小さな孔が複数個開けられ、フルート部の溝が平行になるようにフルート部とライナー部が交互に積層されて、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対して直角方向に、空気の流出入口が設けられている空気清浄化フィルターの斜視図。

【図3】ライナー部及びフルート部に小さな孔が複数個開けられ、フルート部の溝が平行になるようにフルート部とライナー部が交互に積層されて、ライナー面に直角方向に空気の流出入口が設けられることを特徴とする空気清浄化フィルターの斜視図。

【図4】空気の流出入口以外の側面を筐体で密閉し、フルート部とライナー部によって形成される筒状の開口部の筐体部分が脱着できる構造にする空気清浄化フィルターの斜視図。

【図5】フルート部とライナー部が積層され、孔3から吹き出す空気流が曲線状の矢印の線で表され、シート状のフルート部とライナー部が線状に表され、且つ、空気の流出入口が左右にある空気清浄化フィルターの側断面図。

【図6】フルート部の溝が平行になるようにフルート部とライナー部が交互に積層されて、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対しても平行方向に、空気の流出入口が設けられている発明外の空気清浄化フィルターの斜視図。

【図7】一対の帯状のフルート部とライナーを積層した積層体を捲回し、ライナー面に平行方向に、且つ、フルート部とライナー部が接触する接線に対しても平行方向に、空気の流出入口が設けられている発明外の空気清浄化フィルターの斜視図。

【図8】お椀状のエンボス加工を施したシート状物の斜視図(A)、エンボス加工部分が部分的に嵌入するように積層する状態の側面図(B)及びシート状物に対して平行方向に、空気の流出入口が設けられている発明外の空気清浄化フィルターの側面図(C)。

#### 【符号の説明】

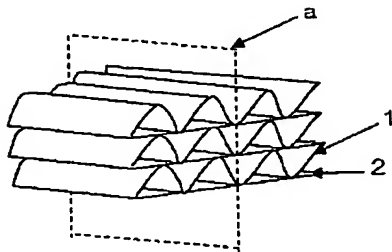
- 1 フルート部
- 2 ライナー部
- 3 孔
- 4 筐体



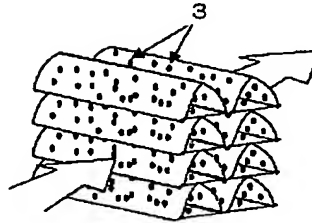
5 フルーツ部とライナー部によって形成される筒状の  
開口部の脱着可能な筐体部分

a ライナー面に直角、且つ、フルーツとライナーとが  
接触する接線に対して平行にカットする面

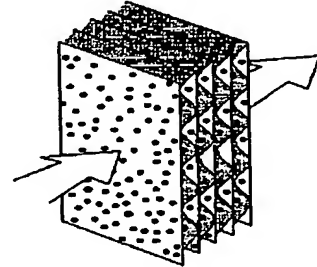
【図1】



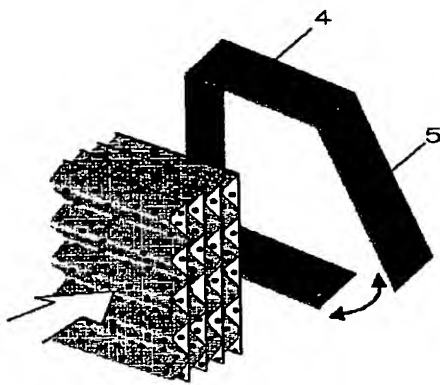
【図2】



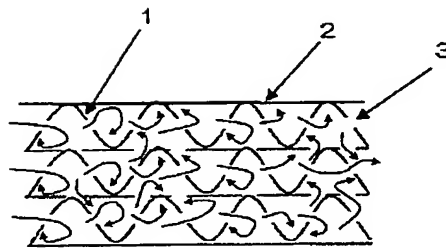
【図3】



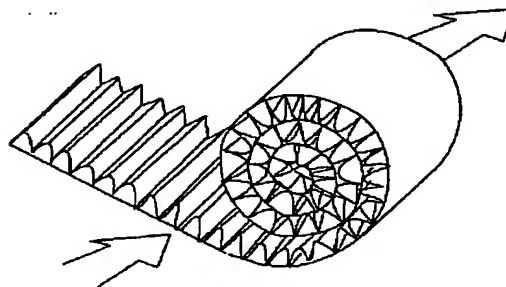
【図4】



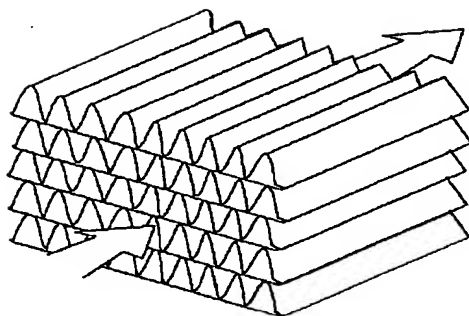
【図5】



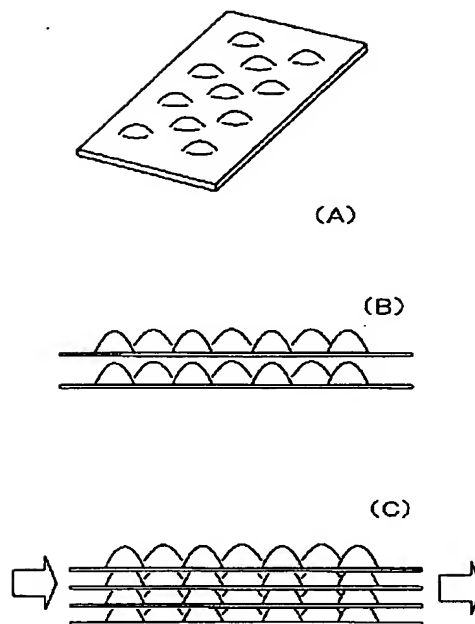
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C080 AA05 BB02 CC01 CC05 HH05  
 JJ04 KK08 LL02 MM03 MM04  
 MM05 MM06 NN05  
 4D054 AA11 BC16 EA27  
 4D058 JA12 JA13 JA33 JA34 JB25  
 JB39 KA01 KA15 PA14 QA05  
 TA02 TA06 TA07